

Rec'd PCT/PTO 19 APR 2005



Mod. C.E. - 14-7

# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

RECEIVED	
22 JAN 2004	
WIPO	PCT

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industria**

N. PI2002 A 000059

IB 03/4459

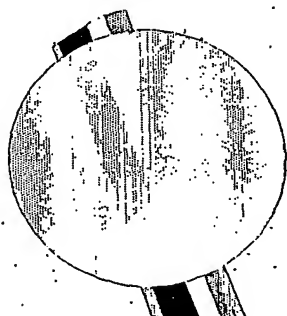


*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, li .....

13 GEN. 2004



IL DIRIGENTE

Paola Giuliano

Dr.ssa Paola Giuliano

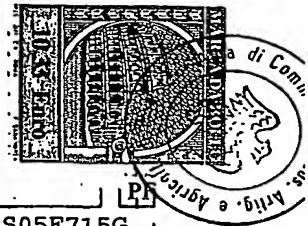
BEST AVAILABLE COPY

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE. DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



## A. RICHIEDENTE (1)

LONGO IGINIO

1) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza PISA codice INGGNT41S05E715G2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Ing. Marco Celestino cod. fiscale 013623110508denominazione studio di appartenenza ABM, AGENZIA BREVETTI & MARCHIvia Viale Giovanni Pisano n. 31 città PISA cap 56123 (prov) PI

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

come sopra

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) \_\_\_\_\_

gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

ANTENNA INTERSTIZIALE A MICROONDE AD EFFETTO LATERALE PER IL TRATTAMENTOTERMODISTRUTTIVO DEI TESSUTI IN CHIRURGIA MININVASIVAANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_ N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) IGINIO LONGO 3) \_\_\_\_\_2) NEVIO TOSORATTI 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

nessuna

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag 16 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) \_\_\_\_\_Doc. 2) 1 PROV n. tav 14 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) \_\_\_\_\_Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale \_\_\_\_\_Doc. 4) 0 RIS designazione inventore \_\_\_\_\_Doc. 5) 0 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano \_\_\_\_\_Doc. 6) 0 RIS autorizzazione o atto di cessione \_\_\_\_\_Doc. 7) 0 nominativo completo del richiedente \_\_\_\_\_8) attestati di versamento, totale lire Eur 188,51 (tassa pagata per n° 3 di anni) obbligatorioCOMPILATO IL 22/10/2002 FIRMA DEL(1) RICHIEDENTE (1) \_\_\_\_\_CONTINUA SI/NO NODEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

Ing. MARCO CELESTINO

ABM AGENZIA BREVETTI &amp; MARCHI

Iscrip. al 160 N° 544

CAMERA DI COMMERCIO I. A. A. DI

PISA

codice 150VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA PI2002A000059 Reg. AL'anno di deposito XXXXXX DUEMILADUE, il giorno VENTIDUE, del mese di OTTOBRE

il(1) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. \_\_\_\_\_ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprapartata.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE



NUMERO DOMANDA ..... PI2002A000059 ..... REG. A

DATA DI DEPOSITO 28 10 2002

NUMERO BREVETTO .....

DATA DI RILASCIO .....

A. RICHIEDENTE (II)

Denominazione : LONGO IGINIO

Residenza : PISA

B. TITOLO

ANTENNA INTERSTIZIALE A MICROONDE AD EFFETTO LATERALE PER IL TRATTAMENTO  
 TERMODISTRUTTIVO DEI TESSUTI IN CHIRURGIA MININVASIVA

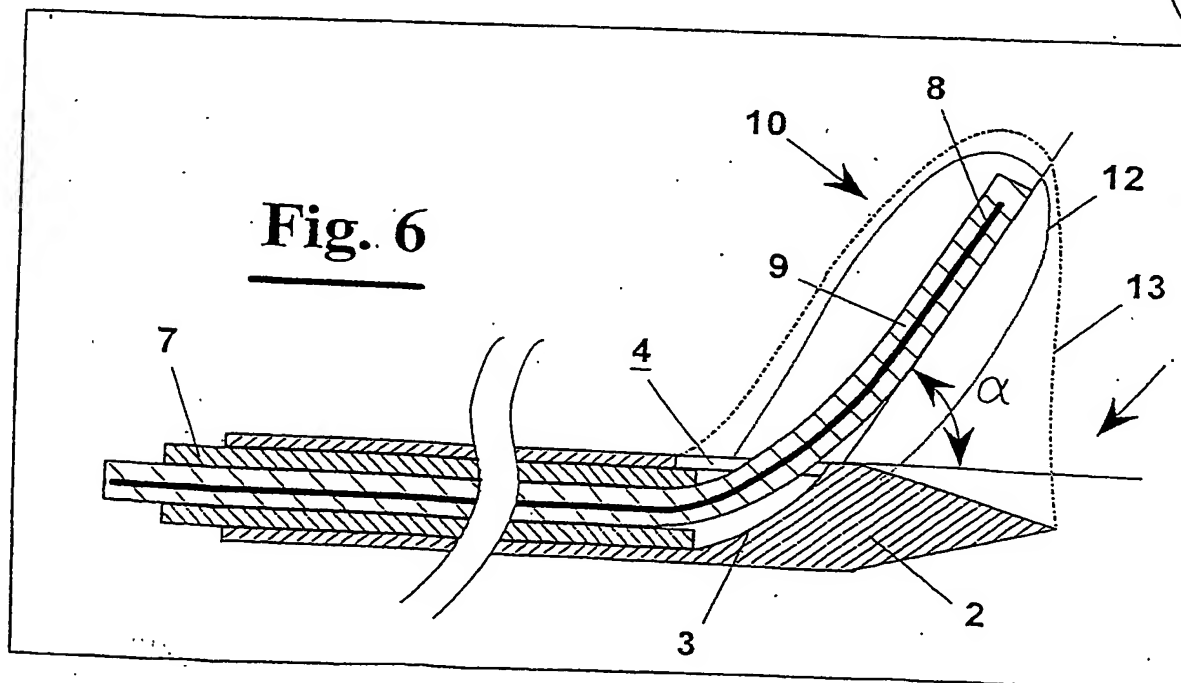
Classe proposta (sez./cl./scl) .....

(gruppo/sottogruppo) ..... / .....

L. RIASSUNTO

Dispositivo introduttore (1), ad esempio, un ago metallico o un catetere plastico che presenta nella porzione terminale (2) dell'estremità libera un graduale ispessimento a formare sostanzialmente uno scivolo (3) terminante in corrispondenza di una apertura laterale (4) ricavata sul dispositivo introduttore (1). In tal modo, si ottiene un'antenna interstiziale (10) formata da un cavo coassiale presentante un conduttore esterno (7), da un dielettrico (9) e da un conduttore centrale (8) immerso nel cavo dielettrico (9) che lo isola dal conduttore esterno (7). L'antenna (10) può essere disposta all'interno di un tessuto bersaglio, lungo una direzione di attuazione formante un angolo  $\alpha$  con la direzione di inserimento. In tal modo, l'antenna (10) realizza una superficie isoterma effettiva, ossia un volume di tessuto effettivamente coagulato racchiuso entro la curva (13), in quanto la punta del dispositivo introduttore (1) è unito elettricamente con il conduttore esterno (7) e ne aumenta l'area di azione (figura 6).

M. DISEGNO



Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo  
"ANTENNA INTERSTIZIALE A MICROONDE AD EFFETTO LATERALE PER  
IL TRATTAMENTO TERMODISTRUTTIVO DEI TESSUTI IN CHIRURGIA  
MINIINVASIVA" a nome di LONGO Iginio, di nazionalità  
5 italiana e residente a Pisa.

===0==0===

DESCRIZIONEAmbito dell'invenzione

10 La presente invenzione si colloca nel campo delle  
nuove tecnologie chirurgiche mini-invasive, finalizzate  
alla termodistruzione di lesioni solide profonde con  
modalità percutanee, laparoscopiche, endoscopiche o, più  
in generale, intraoperatorie, specialmente in medicina e  
15 chirurgia oncologica. Più precisamente, la presente  
invenzione riguarda un'antenna coassiale a microonde  
particolarmente indicata per il trattamento termico di  
grandi volumi di tessuto. Inoltre, l'invenzione riguarda  
un metodo di costruzione di un'antenna siffatta.

20 Descrizione della tecnica nota

L'ipertermia in oncologia è una metodica di comprovata  
efficacia ed utilizzata da oltre 30 anni per il  
trattamento dei tumori (Hahn GM, Hyperthermia and Cancer,  
Plenum Press, New York, 1982). Essa consiste nel

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544



riscaldare le cellule tumorali per ottenere la loro necrosi direttamente o con l'impiego concomitante di metodiche quali radioterapia, chemioterapia o altre tecniche chirurgiche.

5 Per causare il riscaldamento dei tessuti, in particolare per il trattamento di lesioni superficiali, inizialmente sono state adottate sorgenti di radiazioni elettromagnetiche poste all'esterno del corpo umano.

10 Più recentemente sono stati messi a punto applicatori sottili tra i quali le antenne a microonde, funzionanti a frequenze comprese tra alcune centinaia di MHz e alcune migliaia di MHz, tipicamente a 2450 MHz, realizzate in cavo coassiale, per impieghi interstiziali, endocavitari, percutanei, laparoscopici, endoscopici e intraoperatori, 15 adatte al trattamento localizzato di lesioni profonde (Iskander MF & Tumeh AM, Design Optimization of Interstitial Antennas, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 1989, 238-246).

20 Tali antenne vengono usualmente inserite nella lesione da trattare utilizzando cateteri o aghi metallici, mediante guida ecografica, TAC, NMR o altra tecnica di imaging computerizzato. Esse sono adatte all'impiego concomitante con farmaci, con radiazioni ionizzanti e/o contestualmente alla resezione chirurgica.

25 Queste antenne a microonde, in generale, sono

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544

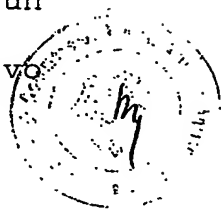


costruite utilizzando un cavo coassiale flessibile o semirigido, opportunamente modificato ad un'estremità, per convogliare potenza a microonde all'interno dei tessuti allo scopo di ottenere il loro riscaldamento.

5 L'impiego della terapia coagulativa mini-invasiva a microonde (TCMM) per applicazioni percutanee, laparoscopiche, etc., è diffuso e documentato ampiamente in molti paesi industrializzati extraeuropei (USA, Giappone, Canada, Cina, ecc.).

10 Tale terapia prevede l'inserimento di un'antenna coassiale di piccolo diametro direttamente al centro di una lesione, in un tessuto tumorale o ipertrofico, generalmente attraverso un ago metallico introduttore o un catetere plastico.

15 In Figura 1 è illustrata una sezione assiale di un'antenna 100 conglobata in un ago 100 da biopsia di tecnica nota. L'antenna nella sua parte attiva, a destra nel disegno, è opportunamente configurata a dipolo o a monopolio radiante. Più precisamente, 107 è il conduttore esterno del cavo coassiale, 109 è il dielettrico che isola  
20 il conduttore esterno dal conduttore centrale 108. Le superfici isoterme ottenibili riscaldando un tessuto biologico (non attraversato da grossi vasi) con un'antenna ordinaria 100, ad esempio costruita togliendo ad un  
25 estremo il tratto del conduttore esterno 107 del cavo



coassiale e lasciando scoperto il dielettrico 109 come descritto in figura 1, hanno una simmetria di rotazione..

Una volta introdotta nella lesione, l'estremità attiva dell'antenna fuoriuscente dall'ago 101 emette potenza a microonde (tipicamente 60 W, alla frequenza di 2450 MHz) sufficiente per ottenere in pochi minuti la necrosi di un volume di tessuto di forma sferoidale 112: è possibile, ad esempio, produrre la coagulazione di 10 ml di tessuto a contenuto acquoso in 2-3 minuti. La necrosi coagulativa indotta distrugge il tessuto, il quale, generalmente, resta nella posizione d'origine ove subisce un processo fibrotico, si contrae e non porta ulteriori conseguenze alle zone adiacenti. Tuttavia, all'aumentare del tempo di erogazione e/o della potenza fornita dall'antenna

microonde, il volume coagulato non aumenta proporzionalmente in quanto la sottrazione di calore da parte del circolo sanguigno e la dispersione per conduzione aumentano rapidamente al crescere della superficie del volume trattato: in pratica, ciò comporta che con un'antenna di disegno convenzionale è possibile trattare, in una sola applicazione, lesioni di non più di 2-3 cm di diametro.

Utilizzando la tecnologia esistente, il trattamento di lesioni di grande diametro (>3 cm), richiede la ripetizione dell'applicazione con inserzioni successive di

Ing. Marco Celestino.  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544



una singola antenna 100 come mostrato in figura 2A, oppure l'inserimento simultaneo di più antenne 100. Come mostrato in figura 2B, è noto in tal caso usare un supporto 120 multiplo per consentire di guidare insieme tutti gli aghi (array). In entrambi i casi, la traumaticità dei trattamenti termodistruttivi ed il disagio subito dal paziente aumentano considerevolmente.

Osserviamo che se una singola applicazione TCMM è sufficiente per il trattamento di una lesione di 3 cm di diametro, una lesione di 8 cm di diametro richiede tra i 20 e i 30 interventi, considerando un margine di sicurezza di 1 cm. Quindi, l'impiego di antenne a schiera è giustificato solo nel caso in cui la lesione sia trattabile con un numero di antenne non troppo elevato, in caso contrario il grado di invasività diviene, infatti, paragonabile a quello di un intervento chirurgico convenzionale, così come nel caso di un trattamento articolato in numerose inserzioni consecutive di un unico applicatore in punti diversi.

Sempre come mostrato in figura 2A per il trattamento di lesioni epatiche per via percutanea utilizzando l'antenna 100 di disegno convenzionale mentre la lesione 20 è trattabile pur richiedendo numerose infissioni per coagulare l'intero volume, non è invece possibile trattare la lesione 21 adiacente ad un grande vaso 25 per l'elevato



rischio di perforare o di coagulare il vaso stesso.

Inoltre, lesioni di forma irregolare o che non possono essere attraversate longitudinalmente dall'applicatore costituiscono un'ulteriore difficoltà per gli applicatori convenzionali attualmente in uso.

#### Sintesi dell'invenzione

È scopo della presente invenzione fornire un'antenna coassiale a microonde per applicazioni in medicina e chirurgia che consenta di ridurre il grado di invasività del trattamento della terapia coagulativa mini-invasiva a microonde rispetto alla tecnica nota, evitando sia il moltiplicarsi delle applicazioni richieste per trattare grandi lesioni con un'unica antenna di design convenzionale (attraverso ripetute manovre di estrazione e reinserimento dell'applicatore in punti diversi del tessuto) sia il ricorso a sistemi di antenne a schiera (array).

È anche scopo della presente invenzione fornire un'antenna che possa essere inserita in una lesione procedendo in direzione laterale/obliqua rispetto all'asse dell'ago introduttore e con un angolatura variabile.

È un ulteriore scopo della presente invenzione fornire un metodo per la produzione di una siffatta antenna e del suo dispositivo introduttore.

Questi ed altri scopi vengono raggiunti dall'antenna

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritta all'albo N. 544



per applicazioni interstiziali, percutanee, laparoscopiche, endoscopiche ed intraoperatorie in medicina e chirurgia, in specie per applicazioni di ipertermia acuta in oncologia, comprendente:

- 5 - un conduttore interno,
- un dielettrico che ricopre il conduttore interno per tutta la sua lunghezza,
- un conduttore esterno che copre coassialmente il dielettrico ad eccezione di una porzione terminale,
- 10 - un dispositivo introduttore tubolare per guidare coassialmente l'antenna all'interno di un tessuto bersaglio lungo una direzione di inserimento,

la cui caratteristica è che il dispositivo introduttore presenta nella porzione terminale  
15 dell'estremità libera una apertura laterale e uno scivolo atto a guidare un'antenna attraverso la apertura laterale consentendone la disposizione all'interno del tessuto bersaglio, lungo una direzione di attuazione formante un angolo  $\alpha$  con il dispositivo introduttore stesso.

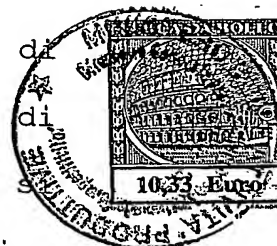
- 20 Preferibilmente, il dispositivo introduttore è un ago metallico o un catetere plastico che, nella porzione terminale dell'estremità libera, presenta un blocco in materiale rigido, ad esempio metallo, avente faccia interna rastremata per formare detto scivolo e faccia  
25 esterna a punta.



Alternativamente, il dispositivo introduttore nella porzione terminale dell'estremità libera presenta un graduale ispessimento in modo da formare detto scivolo.

Vantaggiosamente, per consentire l'introduzione  
5 dell'antenna all'interno del tessuto bersaglio lungo la direzione di attuazione è previsto un mandrino metallico flessibile, opportunamente sagomato, scorrevole all'interno del dispositivo introduttore prima  
dell'introduzione dell'antenna e atto a fuoriuscire da  
10 esso attraverso la apertura laterale per praticare un foro di ingresso nel tessuto da trattare disposto secondo la direzione di attuazione.

Una volta praticato il foro lungo la direzione di  
attuazione, il mandrino viene estratto dal dispositivo di  
15 introduzione e sostituito dall'antenna coassiale che  
inserisce nel foro praticato precedentemente dal mandrino per un tratto tale da consentirne il corretto  
funzionamento. Quando la zona trattata ha raggiunto la  
temperatura desiderata, l'antenna viene ritratta e può  
20 essere inserita successivamente in un'altra posizione  
facendo ruotare il dispositivo di introduzione di un certo  
angolo o facendolo traslare lungo la direzione di  
inserimento, senza necessità di praticare altri fori  
d'ingresso. In tal modo, è possibile trattare termicamente  
25 un volume di tessuto avente una simmetria assiale o volumi



Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544



di forma irregolare.

Inoltre, un'antenna siffatta consente di riscaldare lesioni poste lateralmente al dispositivo introduttore senza che queste vengano necessariamente attraversate dall'ago. Tale caratteristica rende possibile il trattamento di lesioni sviluppatesi in prossimità di grandi vasi, non trattabili con le antenne di tecnica nota, per l'elevato rischio di perforare il vaso.

In particolare, è possibile sostituire l'ago con uno avente un diverso angolo  $\alpha$  che la direzione di attuazione forma con la direzione di inserimento. Può anche, entro certi limiti, essere variata la lunghezza del tratto di antenna eccedente la fessura. In tal modo, si può modificare a piacere la forma dell'area di intervento.

Breve descrizione dei disegni

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'antenna interstiziale, secondo la presente invenzione, risulteranno più chiaramente con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento agli ulteriori disegni annessi in cui:

- le figure 3 e 4 mostrano una vista in sezione assiale di un dispositivo introduttore per un'antenna interstiziale, secondo l'invenzione;

- le figure 5 e 6 mostrano in sezione assiale un'antenna

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritta all'albo N. 544



interstiziale, secondo l'invenzione;

- la figura 7 mostra una vista in sezione assiale di una forma realizzativa alternativa per il dispositivo introduttore di figura 3;

5 - la figura 8 mostra schematicamente una possibile applicazione dell'antenna interstiziale di figure 5 e 6.

Descrizione di una forma realizzativa preferita

In figura 3 è illustrato, in una sezione assiale, un dispositivo introduttore 1, secondo l'invenzione, ad  
10 esempio un ago metallico o un catetere plastico che presenta nella porzione terminale 2 dell'estremità libera un graduale ispessimento a formare sostanzialmente uno scivolo 3 terminante in corrispondenza di una apertura laterale 4 ricavata sul dispositivo introduttore 1. In tal  
15 modo, si ottiene un'antenna interstiziale 10 (figura 6) formata da un cavo coassiale presentante un conduttore esterno 7, da un dielettrico 9 e da un conduttore centrale 8 immerso nel cavo dielettrico 9 che lo isola dal conduttore esterno 7. L'antenna 10 può essere disposta  
20 all'interno di un tessuto bersaglio, lungo una direzione di attuazione formante un angolo  $\alpha$  con la direzione di inserimento.

Con riferimento alla figura 4, per consentire l'introduzione del cavo 9 all'interno del tessuto  
25 bersaglio lungo la direzione di attuazione è previsto un

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544



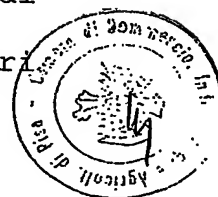
mandrino metallico flessibile 5, opportunamente sagomato, scorrevole all'interno del dispositivo introduttore 1 è atto a fuoriuscire da esso attraverso la apertura laterale 4 per praticare un foro di ingresso nel tessuto da trattare disposto secondo la direzione di attuazione formante un angolo  $\alpha$  con la direzione di inserimento.

Quindi, una volta praticato il foro lungo la direzione di attuazione, il mandrino 5 viene estratto dal dispositivo di introduzione 1 e sostituito dal cavo 9 che si inserisce nel foro praticato precedentemente dal mandrino 5 per un tratto tale da consentirne il corretto funzionamento (figura 6).

In particolare, la superficie isoterma teorica realizzata dall'antenna è indicata in figura 6 dalla curva a tratto discontinuo 12, mentre la superficie isoterma effettiva, ossia il volume di tessuto effettivamente coagulato è quello racchiuso entro la curva 13, in quanto la punta del dispositivo introduttore 1 è unito elettricamente con il conduttore esterno 7 e ne aumenta l'area di azione.

Quando la zona trattata ha raggiunto la temperatura desiderata, il cavo 9 viene ritratto e può essere spostato facendo ruotare il dispositivo introduttore 1 di un certo angolo o facendolo traslare lungo la direzione di inserimento, senza necessità di praticare altri fori

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544

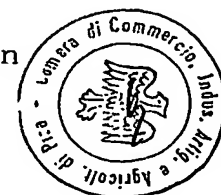
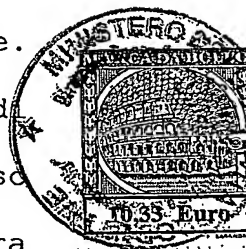


d'ingresso 11, secondo quanto mostrato in figura 8. E' sufficiente ripetere le operazioni di cui sopra con il mandrino 5 e successivamente il cavo 9. In tal modo, è possibile ridurre notevolmente il grado di invasività del  
5 trattamento evitando sia il moltiplicarsi delle applicazioni richieste per trattare grandi lesioni 20 con un'unica antenna 100 di design convenzionale (figura 2A) sia il ricorso a sistemi di antenne a schiera, o array, (figura 2B) che comporta la necessità di praticare un  
10 unico foro ma di diametro elevato.

Inoltre, l'antenna 10, secondo l'invenzione, consente di riscaldare lesioni poste lateralmente al dispositivo introduttore 1 senza che queste ne siano attraversate. Tale caratteristica rende possibile il trattamento d  
15 lesioni 21 sviluppatesi in prossimità di un grande vaso 25, non trattabili con le antenne di tecnica nota (figura 2A), per l'elevato rischio di perforare il vaso 25 stesso.

In figura 7 è mostrata una forma realizzativa alternativa per il dispositivo introduttore 1. Tale forma  
20 realizzativa prevede che l'ago metallico o il catetere plastico 1 siano associati ad un blocco 6 in materiale rigido, ad esempio metallo, avente una apertura laterale 4, una faccia interna rastremata per formare lo scivolo 3 e una faccia esterna a punta. L'ago 1 ed il blocco 6  
25 vengono impegnati smontabili, ad esempio, per mezzo di un

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto al N. 544

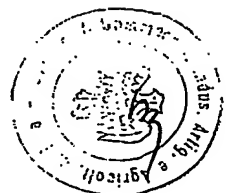


accoppiamento filettato 1a-1b. In tal modo, è possibile modificare a piacere la forma dell'area di intervento semplicemente sostituendo il blocco 6 per variare l'angolo  $\alpha$  che la direzione di attuazione forma con la direzione di  
5 inserimento.

La descrizione di cui sopra di una forma esecutiva specifica è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie  
10 applicazioni tale forma esecutiva specifica senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti della forma esecutiva esemplificata. I mezzi e i materiali per  
15 realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e per questo non limitativo.

20

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544





RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo a microonde per applicazioni interstiziali, percutanee, laparoscopiche, endoscopiche ed intraoperatorie in medicina e chirurgia, in specie per applicazioni di ipertermia acuta in oncologia, comprendente:

- un conduttore interno,
- un dielettrico che ricopre detto conduttore interno per tutta la sua lunghezza,
- un conduttore esterno che copre coassialmente detto dielettrico ad eccezione di una porzione terminale, formante insieme a detto dielettrico e detto conduttore interno un'antenna coassiale,
- un dispositivo introduttore tubolare per guidare coassialmente detta antenna all'interno di un tessuto bersaglio lungo una direzione di inserimento,

**caratterizzato dal fatto che** detto dispositivo introduttore presenta nella porzione terminale dell'estremità libera una apertura laterale e uno scivolo atto a guidare detta antenna attraverso detta apertura laterale consentendone la disposizione all'interno del tessuto bersaglio, lungo una direzione di attuazione formante un angolo  $\alpha$  rispetto a detto dispositivo introduttore.

Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritta al n. 544



2. Dispositivo a microonde per applicazioni interstiziali, secondo la rivendicazione 1, in cui detto dispositivo introduttore è un ago metallico o un catetere plastico che, nella porzione terminale dell'estremità libera, presenta un blocco in materiale rigido, ad esempio metallo, avente faccia interna rastremata per formare detto scivolo e faccia esterna a punta.

3. Dispositivo a microonde per applicazioni interstiziali, secondo la rivendicazione 1, in cui detto dispositivo introduttore è un ago cavo, cieco nella porzione terminale dell'estremità libera e presentante detta apertura laterale, in cui in corrispondenza di detta apertura laterale è previsto un graduale ispessimento in modo da formare detto scivolo.

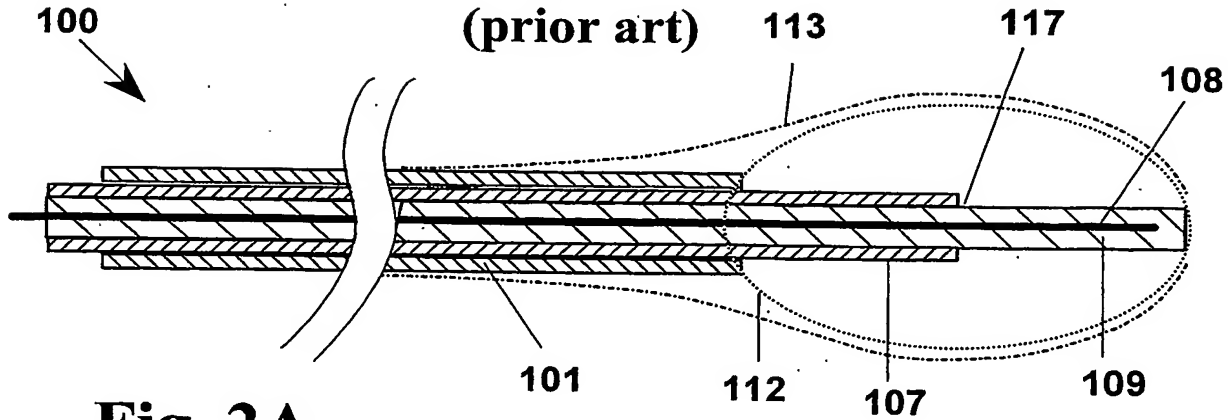
4. Dispositivo a microonde per applicazioni interstiziali, secondo la rivendicazione 1, in cui per consentire l'introduzione dell'antenna all'interno del tessuto bersaglio lungo la direzione di attuazione, è previsto un mandrino metallico flessibile, opportunamente sagomato, scorrevole all'interno di detto dispositivo introduttore prima dell'introduzione dell'antenna e atto a fuoriuscire da esso attraverso detta apertura laterale per praticare un foro di ingresso nel tessuto da trattare disposto secondo detta direzione di attuazione.

Per procura: LONGO Iginio

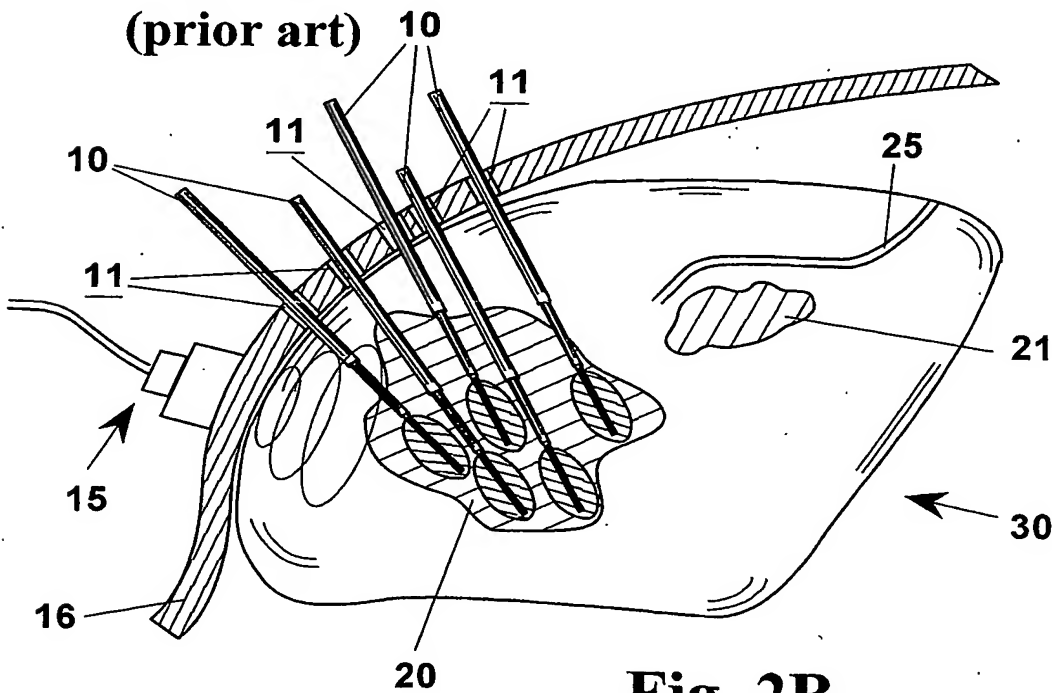
Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544



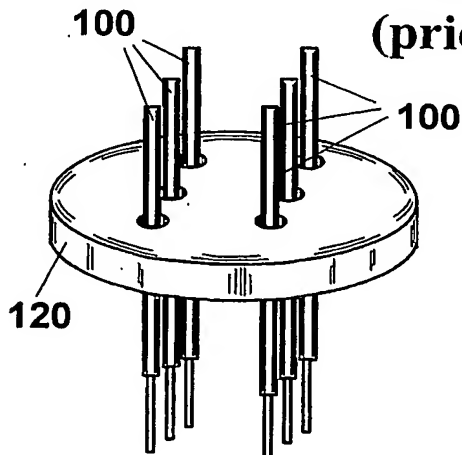
**Fig. 1**  
(prior art)



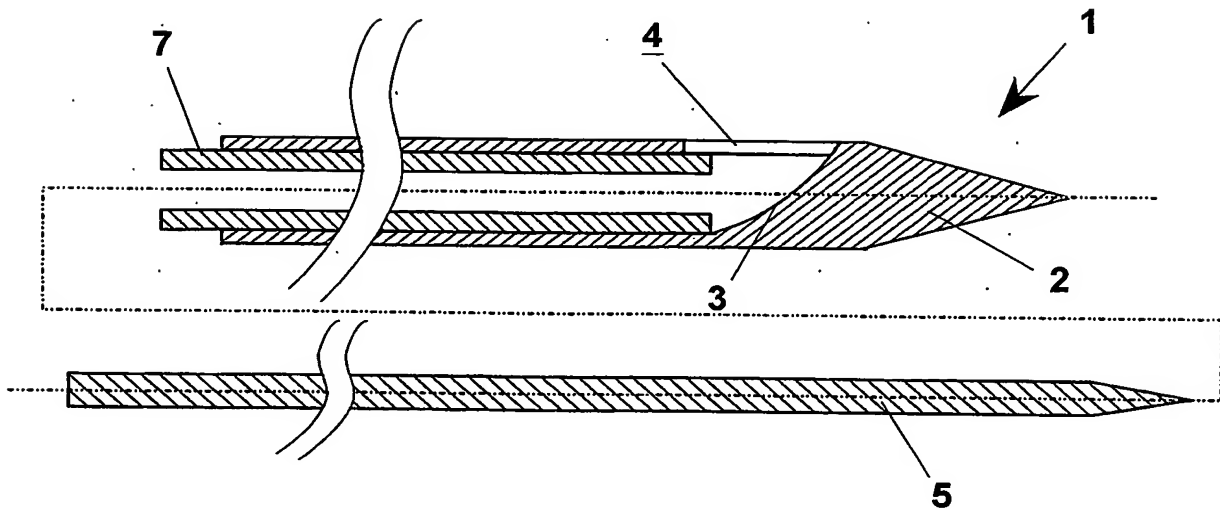
**Fig. 2A**  
(prior art)



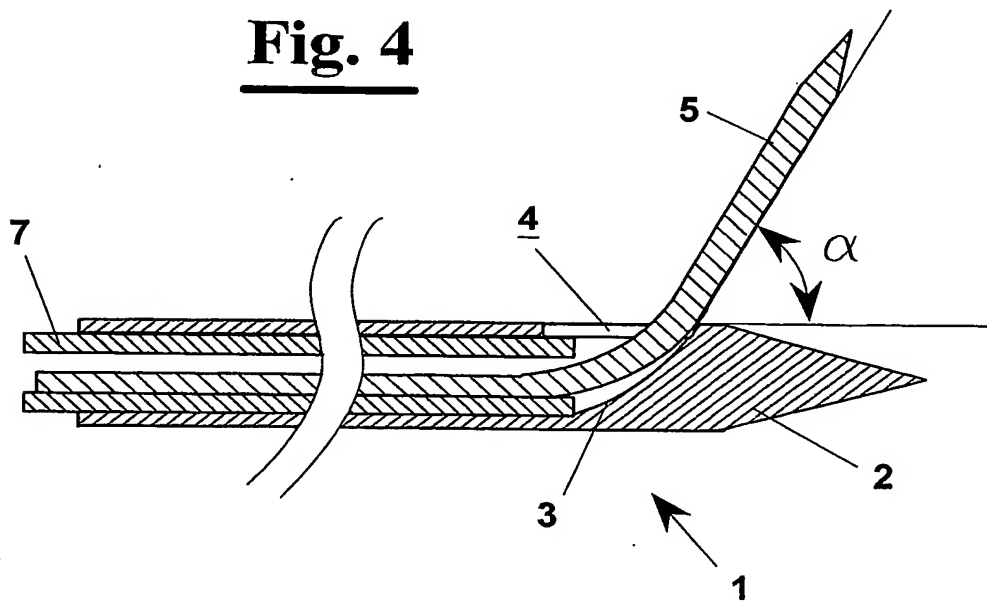
**Fig. 2B**  
(prior art)



**Fig. 3**

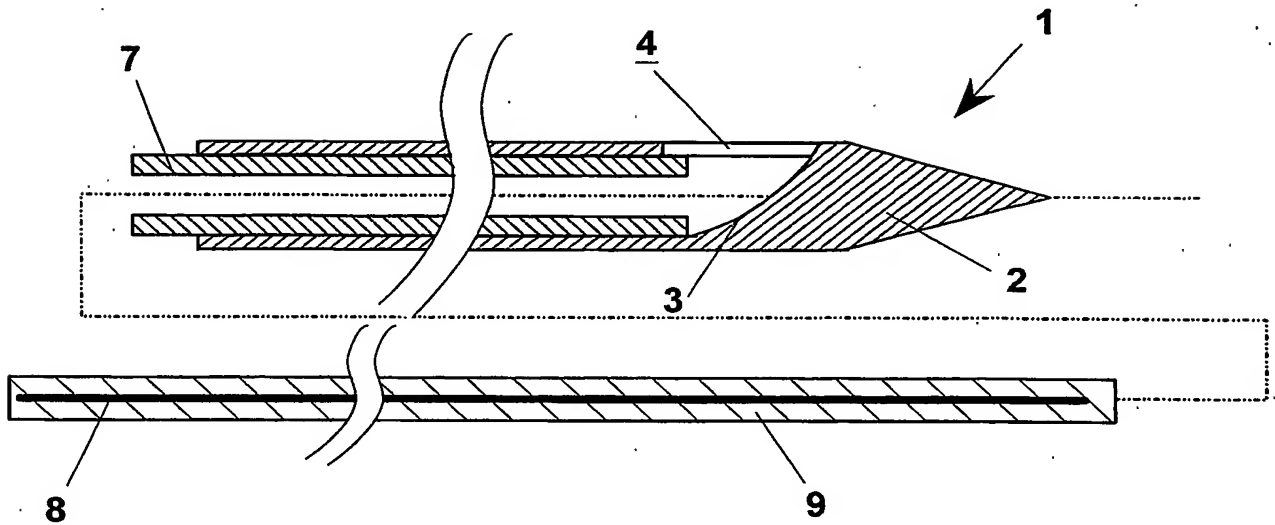


**Fig. 4**

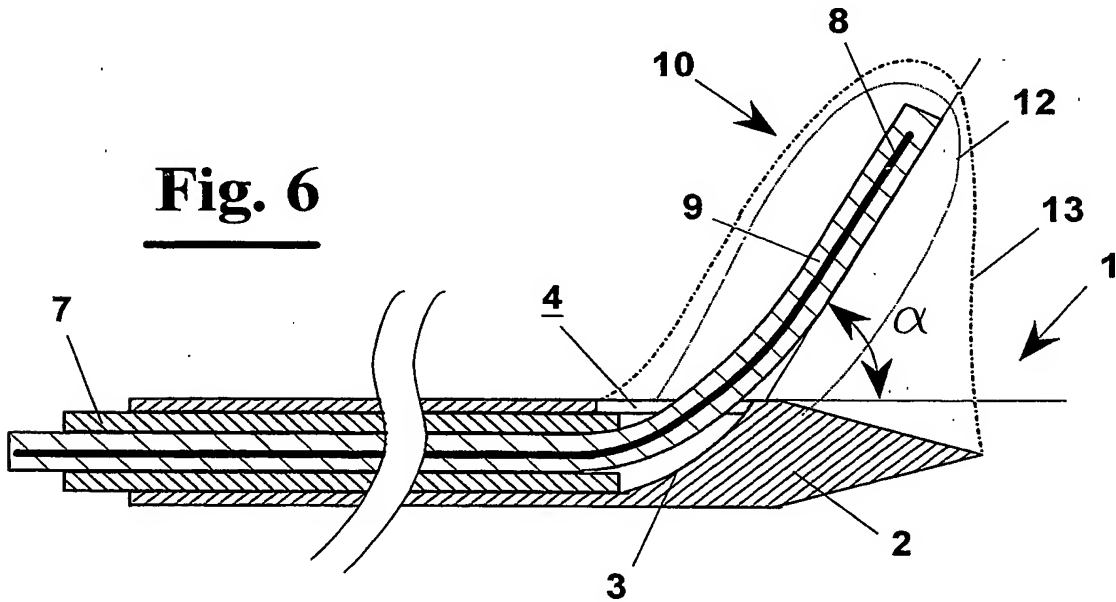


Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Ischiodati al'art. N. 544

**Fig. 5**



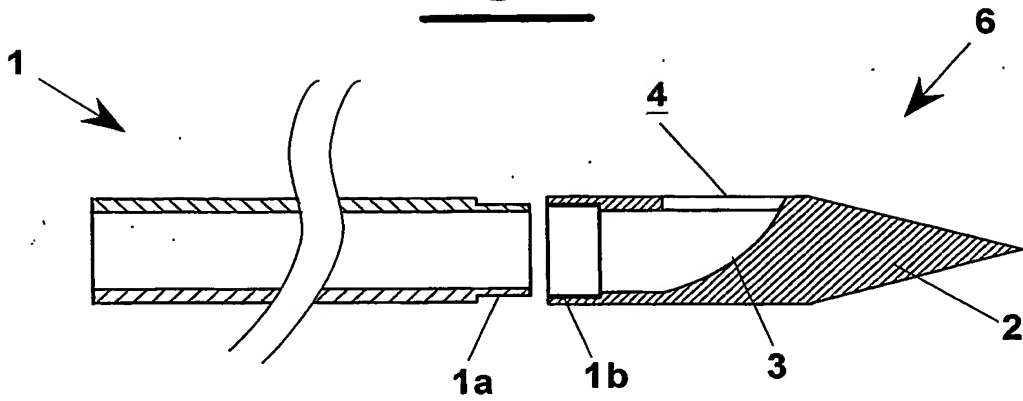
**Fig. 6**



Ing. Marco Celestino  
ABM Agenzia Brevetti & Marchi  
Iscritto all'albo N. 544

BEST AVAILABLE COPY

**Fig. 7**



**Fig. 8**

